

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-185775

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 1 N 1/22

識別記号

F I

G 0 1 N 1/22

B

L

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-345389

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 12月25日

(71) 出願人 000000549

株式会社大林組

大阪府大阪市中央区北浜東 4 番33号

(72) 発明者 川地 武

東京都清瀬市下清戸 4 丁目640番地 株式  
会社大林組技術研究所内

(72) 発明者 守屋 正裕

東京都清瀬市下清戸 4 丁目640番地 株式  
会社大林組技術研究所内

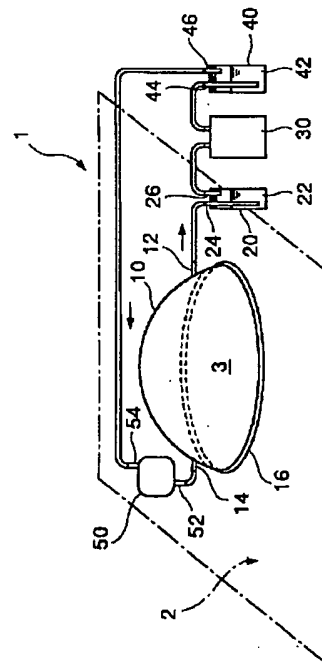
(74) 代理人 弁理士 一色 健輔 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 ガス捕集装置

(57) 【要約】

【課題】 調査対象を損傷せずに検査対象ガスを簡単に捕集することができ、そして、そのガス測定作業を簡便に行うことができるガス捕集装置を提供する。

【解決手段】 透明材で半球状に形成した捕集カバー 10 を巡って、インピンジャー 20、エアポンプ 30、調湿薬剤瓶 40 および流通空気の流れを妨ぐためのエアバッグ 50 を順に接続して空気が循環する閉回路を構成し、エアポンプ 30 により空気を強制的に吸引して循環させる。インピンジャー 20 には検査対象ガスを捕集させる捕集液 22 を注入し、調湿薬剤瓶 40 には湿度を所定に保つための塩類水溶液 42 を注入して、通過空気をバブリングさせる。捕集カバー 10 の開口部を調査対象 2 の検査部位 3 に押し当ててエアポンプ 30 を駆動する。検査対象ガスは密閉された捕集カバー 10 内からインピンジャー 20 の捕集液 22 内に取り込まれる。エアバッグ 50 からは清浄で湿度も一定な空気が戻る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 検査部位を密閉状態で覆って当該部位から放散するガスを捕集する捕集カバーと、前記捕集カバーの排出側に接続して導入した空気から検査対象ガスを捕集するガス捕集部と、前記ガス捕集部の吸引側に接続して空気を吸引するエアポンプと、前記エアポンプの排気側に接続して通過空気の湿度を所定に保持させる湿度調整部と、前記湿度調整部の排気側に接続して通過空気を一時的に停留させるとともに、前記捕集カバーの導入側にも接続して停留空気を圧力変動なく循環させるエア緩衝部を備えたことを特徴とするガス捕集装置。

【請求項2】 前記ガス捕集部を複数並列に設けるとともに、それらガス捕集部と前記捕集カバーとの間に、接続を切り替える切り替え手段を設け、予め設定した捕集時間毎に上記切り替え手段を切り替えることを特徴とする請求項1に記載のガス捕集装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気中の検査対象ガスを捕集して分析するようにしたガス捕集装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】住宅等において、積層合板など各種の建材からホルムアルデヒド等の揮発性有機化合物が放散し、このガスが人体に悪影響を及ぼす恐れがある。また、コンクリートや塗料から発生するアンモニアガスは、美術館や博物館で展示物の劣化を促進し、半導体製造工場等のクリーンルームでは製品不良の原因となる恐れがあり、これら有害ガスが大きな問題となっている。そこで対策を講じる上では、有害ガス成分の空気中の濃度を測定するだけでなく、発生源の調査とガスの放散速度を明らかにすることが極めて重要となる。

【0003】建物内部の空気中の有害ガスを捕集して分析する技術としては、これまで様々な方法が実用化されているが、発生源や放散量（発生速度）を特定するための効果的な技術はなかった。例えば、JIS A 5908「パーティクルボード」によって、木質建材から放散するホルムアルデヒドの発散量を測定する方法が規定されている。その方法は、調査しようとする材料を短冊状の薄片に切断して皿に入れた蒸留水とともに密閉容器（ガラスデシケータ）に入れ、所定の時間だけ放置して蒸留水にホルムアルデヒドを自然に溶解させて捕集するというものである。

【0004】また、ガスを捕集する方法としては微量ガスを濃縮捕集する手法があり、これは捕集容器、エアポンプ、乾燥剤、流量計、体積流量計（積算流量計）等でガス捕集装置を構成し、調査場所で捕集液中に空気を、吸引量を測定しつつ導入して、その液中で連続的にバブリングさせて空気中の検査対象ガスを溶液中に溶け込ませて濃縮捕集する。そして、捕集液を化学的な方法で分

析して溶液中のガス成分濃度を求め、吸引導入した空気中の濃度に換算するようになっている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる従来の有害ガスの調査方法にあつては、ホルムアルデヒドを捕集させた蒸留水を検査することにより、単位時間当りのガス放散量を検出することができるが、この方法では調査しようとする材料から試験片を切り取る必要がある。このため、施工を完了した建物に傷を付けてまで検査することができなく、適用範囲が限定されてしまうという課題があった。

【0006】また、かかる従来のガス捕集装置にあつては、ガスの捕集率を一定にするために、空気の流量（流速）を適正に制御するようになっており、ストップウォッチで時間を計測しつつ体積流量計の指示変化を読み取り、あるいは瞬間流量計を接続して、ニードルバルブで頻繁に流速を調整するようになっている。このため、そうした流量の調整や吸引量の読み取りに手間がかかり、体積流量計は精密機器であるため高価で取扱いに熟練を要し、ガスの捕集作業が容易には行えなくめんどろであるという課題があった。

【0007】そこで、本発明はかかる従来の課題に鑑みて、調査対象を損傷せずに検査対象ガスを簡単に捕集することができ、そして、そのガス測定作業を簡便に行うことができるガス捕集装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために本発明は、検査部位を密閉状態で覆って当該部位から放散するガスを捕集する捕集カバーと、捕集カバーの排出側に接続して導入した空気から検査対象ガスを捕集するガス捕集部と、ガス捕集部の吸引側に接続して空気を吸引するエアポンプと、エアポンプの排気側に接続して通過空気の湿度を所定に保持させる湿度調整部と、湿度調整部の排気側に接続して通過空気を一時的に停留させるとともに、捕集カバーの導入側にも接続して停留空気を圧力変動なく循環させるエア緩衝部を備えたことを特徴としている。

【0009】また、ガス捕集部を複数並列に設けるとともに、それらガス捕集部と捕集カバーとの間に、接続を切り替える切り替え手段を設け、予め設定した捕集時間毎に切り替え手段を切り替えることを特徴としている。

【0010】従つて、本発明のガス捕集装置では、捕集カバーを調査対象の検査部位に単に押し当てて当該部位を密閉させてエアポンプを駆動することにより、空気が吸引されて捕集カバーの内部の空気がガス捕集部に取り入れられ、これを通過してエアポンプに吸引されるとともに、吸引された空気はエアポンプの排気側から排出され、湿度調整部およびエアバッグを通過して再び捕集カバーの内部に戻されて循環する。このとき、調査対象か

ら放散される検査対象の有害ガスは密閉された捕集カバーの内部に捕集され、ガス捕集部内に取り込まれる。そして、エアバッグから捕集カバーの内部に戻される空気は、ガス捕集部により検査対象の有害ガスが捕集されているため清浄化されており、さらに湿度調整部によってその湿度も一定に保持されている。従って、所定時間だけ空気を循環させてガス捕集を行った後、ガス捕集部から検査対象ガスを分離して定量分析すればよく、従来のように調査対象から試験片を切り取る必要がない。このとき、従来のように捕集に際して装置の調整等が不要であり、取扱いが単純化されて熟練がいらず、また任意の検査部位についてのガス捕集作業およびガス測定を簡単に行うことができる。

【0011】また、ガス捕集部を複数設けて、予め設定した捕集時間毎に捕集カバーとの接続を切り替えることにより、時間を追ってのガス捕集が行え、有害ガスの放散量の時間経過に伴う変化を逐次追跡することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明のガス捕集装置の一実施形態を示す構成図である。

【0013】即ち、本実施形態のガス捕集装置1は、検査しようとする部位とその面積を特定しかつその範囲から自然放散する有害ガスを捕集するための、透明材により所定厚の半球状に形成される捕集カバー10を備え、この捕集カバー10を巡って、ガス捕集部としてのインピンジャー20、エアポンプ30、湿度調整部としての調湿薬剤瓶40およびエア緩衝部としてのエアバッグ50を順に接続して空気が循環する閉じた流路を構成し、エアポンプ30により捕集カバー10内の空気を強制的に吸引して循環させながら検査対象ガスをインピンジャー20に捕集するようになっている。

【0014】捕集カバー10には、流通空気を取り込む導入口14と、有害ガスが混入した内部空気を送り出す排出口12とが対向して設けられている。捕集カバー10の開口部の周縁には、軟質ゴム等で形成されるパッキング16が取り付けられ、このパッキング16が調査対象2の表面に押し当てられ、これにより検査部位3を密閉状態で覆うようになっている。

【0015】インピンジャー20は、筒状のガラス瓶で形成され、上端の開口部はゴム製のキャップで閉じられている。インピンジャー20には、捕集液22が所定量注入されており、空気を取り入れる側の導入管24の先端が捕集液22の液内まで延ばされ、空気を排出させる側の吸引管26の先端は捕集液22の液面より上方に位置されて、取り入れた空気をバブリングさせるようになっている。そして、導入管24が捕集カバー10の排出口12と接続されるとともに、吸引管26がエアポンプ30の吸気側と接続されている。

【0016】エアポンプ30は、乾電池等のバッテリーで駆動されて携帯可能となっており、吸気側がインピンジャー20の吸引管26と接続され、排気側は調湿薬剤瓶40の導入側と接続されている。

【0017】調湿薬剤瓶40は、筒状のガラス瓶で形成され、上端の開口部はゴム製のキャップで閉じられている。調湿薬剤瓶40には、塩類水溶液42が所定量注入されており、空気を取り入れる側の導入管44の先端が塩類水溶液42の液内まで延ばされ、空気を排出させる側の排気管46の先端は塩類水溶液42の液面より上方に位置されて、取り入れた空気をバブリングさせるようになっている。そして、導入管44がエアポンプ30の排気側と接続されるとともに、排気管46がエアバッグ50の吸気側と接続され、調査対象2の検査部位3に循環して供給される空気の湿度を所定に保持させるようになっている。即ち、塩類水溶液42としては、例えば、 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ の飽和溶液を使用することができ、この飽和溶液に空気を通じると24.5℃で湿度88%の空気となり、通過空気の湿度を所定に保つことができる。これは塩類水溶液と接する空気中の湿度が、その塩類水溶液の水蒸気圧の関係から塩類の種類と濃度および温度によって一定値を示すことにより、それらの関係は、各種の塩類について化学便覧等にその値が開示されているので、設定したい湿度に応じて塩類を適宜に選択すればよい。

【0018】エアバッグ50は、プラスチックフィルム等で形成され、容積を変え得る袋体となっている。エアバッグ50には、流通空気を取り込む吸気口54と、内部空気を送り出す排出口52とが対向して設けられ、吸気口54が調湿薬剤瓶40の排気管46と接続されるとともに、排出口52が捕集カバー10の導入口14と接続され、内部に導入した空気圧と外側の雰囲気圧との差に応じた膨らみ容積をとるようになっている。つまり、内圧が上昇すれば膨らみ、内圧が減少すれば収縮して内外の圧力差が自然に零となるように作用し、空気を圧力変動なく循環させるようになっている。

【0019】以上の構成により本実施形態のガス捕集装置1では、捕集カバー10の開口部を調査対象2の検査部位3に押し当てる一方、エアポンプ30を駆動する。このとき、捕集カバー10の開口部には軟質のパッキング16が設けられているため、これを調査対象2の表面に押し当てることで当該押し当て部分を密閉することができる。また、捕集カバー10は透明に形成してあるため、設置状況の確認や調査対象2の表面の様子を容易に観察することができる。そして、エアポンプ30によって空気が吸引されるので、捕集カバー10の内部の空気がインピンジャー20に取り入れられ、インピンジャー20の捕集液22をバブリングして通過してエアポンプ30に吸引される。吸引された空気はエアポンプ30の排気側から排出され、調湿薬剤瓶40およびエアバッグ

50を通過して再び捕集カバー10の内部に戻されて循環する。このとき、調査対象2から放散される検査対象の有害ガスは密閉された捕集カバー10の内部より、インピンジャー20の捕集液22をバブリングして通過することにより、その捕集液22内に取り込まれる。そして、エアバッグ50から捕集カバー10の内部に戻される空気は、インピンジャー20により検査対象の有害ガスが捕集されているため清浄化されており、さらに調湿薬剤瓶40によってその湿度も一定に保持されている。

【0020】こうして所定時間だけ空気を循環させつつガス捕集を行い、インピンジャー20の捕集液22を回収して液中に含まれる有害ガス量を化学的な方法で定量分析する。このとき、検査部位3からのガス放散量は次の式によって求めることができる。

【0021】 $\text{ガス放散量} = \text{捕集したガス量} / (\text{捕集カバーの開口部面積} \times \text{捕集操作時間})$

【0022】ところで、捕集カバー10を巡る空気の循環経路にエアバッグ50を介在させているので、循環経路内外における圧力差を抑制することができ、これによりエアポンプ30の脈動や雰囲気温度の変化によって検査部位3に圧力変化が生じることを防止することができる。つまり、エアポンプ30の脈動や雰囲気温度の変化による圧力差の発生は、捕集カバー10が覆っている検査部位3について、加圧あるいは減圧の作用を及ぼし、循環空気を外部に漏らしたり、あるいは逆に外気を吸い込んだりして測定誤差を招くとともに、ガス放散面に加圧あるいは減圧の作用を及ぼし、自然状態での放散量を測定できなくなるが、そうした問題を防止でき、ガス検査の精度を高めることができる。また、空気を圧力変動なく流通させるので、捕集カバー10には加圧あるいは減圧の作用を生じなく、このため捕集カバー10と検査部位3との気密を、軟質ゴム等のパッキング16を介して押える程度で充分に保つことができる。

【0023】また、捕集カバー10を巡る空気の循環経路に調湿薬剤瓶40を介在させているので、循環される空気の湿度を、塩類溶液の水蒸気圧平衡を利用して所定に保つことができ、調査対象2となる材料の種類や検査対象ガスの種類によっては、ガスの放散量が空気の湿度により変化してしまうことがあるが、そうした問題を防止できてデータの質を向上させることができる。

【0024】さらに、捕集カバー10を巡って空気を循環させる方式としているので、清浄空気の供給装置やその代替えとなる窒素ガス供給装置などの浄化ガスの供給手段は必要なく、このためガス捕集装置1は構成が簡略となり、小形化できて安価になる。

【0025】従って、本実施形態のガス捕集装置1は、捕集カバー10を単に調査対象2の表面に押し当てることにより、検査対象ガスを捕集することができるため、従来のように調査対象2から試験片を切り取る必要がない。つまり、調査対象2を損傷せずに検査対象ガスを捕

集することができる。これにより建築材料を材料単体で調査可能であることはもちろん、材料が使用された状態つまり施工を完了した建物において任意の部所で、有害ガスを捕集することができ、その材料の調査を行うことができる。このとき、従来のように捕集に際して装置の調整等が不要であり、取扱いが単純化されて熟練がいらず、また任意の検査部位についてのガス捕集作業およびガス測定を簡単に行うことができる。

【0026】また、建材は異種材料を複合使用する場合が多く、例えば、コンクリートの上に接着剤を塗布して仕上げ材を張り付ける組み合わせでも、実際に施工された状態での調査が可能となるので、住宅等において、有害ガスの放散現象の究明に有効に適用することができる。さらに、従来は建物内の有害ガス濃度の測定は、大きな空間の平均的な濃度として検出されているが、本実施形態のガス捕集装置1によれば、個々の材料から放散する単位時間当たりかつ単位面積当たりのガス量を調査可能となるので、有害ガスの発生防止対策の検討に寄与できる。

【0027】ところで、本発明のガス捕集装置としては、図2に示すように、ガス捕集部としてのインピンジャー20を複数備えて、有害ガスの放散量の時間経過に伴う変化を逐次追跡するようにした構成としてもよい。

【0028】即ち、図2に示すガス捕集装置では、ガス捕集部としてのインピンジャー20を複数並列に設けるとともに、それらインピンジャー20と捕集カバー10との間に、接続を切り替える切り替え手段としての電磁弁60を設け、予め設定した捕集時間毎に電磁弁60を切り替えるようになっている。電磁弁60の切り替えはタイマ制御により自動化して行えばよく、本実施形態ではインピンジャー20の接続をシーケンシャルに切り替えるように構成されている。このガス捕集装置は、塗料から発生するアンモニアガスの放散現象の調査に好適であり、塗料を塗布した直後から硬化完了後までの時間経過によってアンモニアガスの放散量(放散速度)が変化していくので、ガス捕集をシーケンシャルに切り替えることにより時間を追ってのガス捕集が行え、その過程を追跡することができる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明にあっては、捕集カバーを調査対象の検査部位に単に押し当てて当該部位を密閉させてエアポンプを駆動することにより、捕集カバーを巡って空気が循環されるときに、調査対象から放散される検査対象の有害ガスは密閉された捕集カバーの内部に捕集され、ガス捕集部内に取り込まれる。従って、所定時間だけ空気を循環させてガス捕集を行った後、ガス捕集部から検査対象ガスを分離して定量分析すればよく、調査対象を損傷せずに検査対象ガスを捕集することができる。これにより建築材料を材料単体で調査可能であることはもちろん、材料が使用された状態つ

まり施工を完了した建物において任意の部所で、有害ガスを捕集することができ、その材料の調査を行うことができる。このとき、従来のように捕集に際して装置の調整等が不要であり、取扱いが単純化されて熟練がいらず、また任意の検査部位についてのガス捕集作業およびガス測定を簡単に行うことができる。

【0030】また、ガス捕集部を複数設けて、予め設定した捕集時間毎に捕集カバーとの接続を切り替えることにより、時間を追ってのガス捕集が行え、有害ガスの放散量の時間経過に伴う変化を逐次追跡することができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のガス捕集装置の一実施形態を示す構成図である。

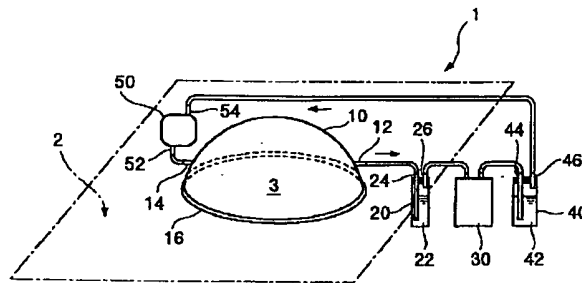
【図2】本発明のガス捕集装置の実施形態の他例を示す\*

\* 構成図である。

【符号の説明】

- |    |         |
|----|---------|
| 1  | ガス捕集装置  |
| 3  | 検査部位    |
| 10 | 捕集カバー   |
| 12 | 排出口     |
| 14 | 導入口     |
| 20 | インピンジャー |
| 26 | 吸引管     |
| 30 | エアポンプ   |
| 40 | 調湿薬剤瓶   |
| 46 | 排気管     |
| 50 | エアバッグ   |
| 60 | 電磁弁     |

【図1】



【図2】

